

# 离岸工程岩土勘察中存在的问题分析

訾曙星

国核电力规划设计研究院有限公司 北京海淀区 100095

**摘要:** 随着我国“3060双碳目标”的提出,我国的能源结构正在加速转型,其中以风电、光伏为代表的可再生能源增长势头强劲,这其中又以海上风电的发展的最为亮眼。而对于海上风电等离岸工程的岩土勘察工作,作为工程建设的基础环节,勘察工作的质量影响着接下来建筑工程的施工难度与建设成本。文章就离岸工程岩土勘察工作中常见的几种问题展开讨论并提出相应的解决措施进行分析。

**关键词:** 海上风电; 离岸工程; 岩土工程; 勘察; 常见问题; 措施

## 引言:

岩土工程勘察的任务是查明场地或地区的工程地质条件,为规划、设计、施工提供相应的地质资料;根据国家规范,各项建设工程在设计和施工前,必须按照基本建设程序进行岩土工程勘察。然而目前如海上风电等离岸的岩土勘察尚未形成成熟的体系,且勘察工作受到风浪、洋流与海洋地质的影响,勘察成果的准确度较低。本文主要针对离岸岩土勘察的特点与特殊要求,结合实际工作经验,从岩土工程勘察的特点、勘察方法、实验与数据分析、勘察工作管理等方面的问题进行归纳和分析,并对后期岩土勘察质量控制提出一些建议和想法。

## 一、离岸工程岩土勘察的特点

### 1. 受环境影响较大

离岸工程岩土勘察受作业海域的海洋环境影响较大,包括台风、潮汐、波浪、海流、洋流、水深、海底地形、海洋地质等,作业难度高、危险性较大、不可预测的因素增多,作业窗口期受到一定限制。

### 2. 受工程设备影响较大

离岸工程的岩土勘察,都是根据当地海洋条件与勘察任务,采用不同的船舶作为作业平台,同时要求各种勘察设备与专业海洋勘察船的协调,设备复杂度、转业化程度高。因此先进的钻机设备、井下式孔压静力触探设备等的采用,对岩土勘察成果的准确性也尤为重要<sup>[1]</sup>。

### 3. 岩土取样困难

海上钻孔作业要求钻探船在作业期间水平位移不能太大,然而船舶受潮汐及波浪的作用,往复位移显著,因此,钻探操作及钻探进尺的计算等都与陆地钻探具有很大的区别。另外,海上地层一般第四系为主,且厚度较大,其间常分布有软土层,采集岩土样本困难。

## 二、岩土工程勘察工作中的常见问题

### 1. 勘察工作管理问题

勘察工作管理问题主要体现在管理制度的制定方面。在开展施工作业的过程中,应从前期准备到人员策划,从应急程序到从施工过程,从采样到试验分析,从数据整理到编制报告各环节都通过制度进行规范,掌握多种类型工作的开展要点,提升岩土工程勘察的整体效果。

但是,由于勘察机构管理思想不够成熟,并没有按照实际标准展开勘察工作,甚至有部分工作人员为提升勘察的速度,只是根据自身的经验开展工作,导致岩土勘察质量问题无法有效解决<sup>[2]</sup>。

### 2. 勘察测试技术问题

近十多年,岩土勘察技术并未有太大的进步,主要还是以钻探为主,辅以一些原位测试试验。同时,钻探人员多以带徒的方式进行学习,并未受过全面完整的培训和指导,所以在取样、原位测试等方面缺乏专业的认识。例如静探试验设备的定期标定、贯入速率的控制,标准贯入试验、重力触探试验操作的不规范等。岩土钻探和测试技术的落后,以及岩土测试的结果的真实性、准确性直接影响岩土勘察的成果质量<sup>[3]</sup>。

目前勘察还是多以钻探为主,但是随着海上风电行业技术的进步和提高,对勘察钻探行业也有一定的积极推动。岩土勘察技术也从钻孔取样向原位测试、工程物探方向发展。

### 3. 数据解析的准确性与方法问题

对于钻孔取得的试样,特点是在海上作业时,可能会因为种种原因使得土体受压,使其含水量被挤出,导致土样的结构、密度、孔隙比、压缩模等发生变化。另外存在保管是否到位、制样是否具有代表性、试验过程中是否被扰动等多种不确定因素,使得试验数据与实际值产生较大差别。

由于海上建筑物与陆上建筑物结构有很大不同,基础设计时采用的分析方法也不相同,特别是对于海上风

**通讯作者简介:** 訾曙星, 1981年9月生, 汉族, 男, 黑龙江省依安县, 国核电力规划设计研究院有限公司, 中级工程师, 本科, 邮箱: zishuxing@snpdri.com, 土木工程。

电大直径单桩结构,  $p-y$  曲线法是目前评价其水平承载力的主要方法。评价方法的不同, 对于土壤参数的要求也不同, 因此对土体试验的方法也不尽相同。

### 三、离岸工程岩土勘察问题的应对措施

#### 1. 完善勘察监管制度

很多的勘察工程的施工单位对勘察工作的重视程度不够, 岩土工程勘察的质量也不高, 造成这一结果的原因是现有的勘察监管制度存在很多漏洞和问题。面对这一情况首先要做的是政府的相关部分要对此事重视起来, 要做到对岩土工程勘察市场进行严格的监督才可以。其次施工单位要完善勘察监管制度, 加强对工作人员和施工的流程的管理。与此同时, 也需加强勘察监管制度的执行力度, 严格要求勘察人员的工作步骤, 使工程整体工作效率得到提升。实现责权分明, 细化勘察工作中的每一步, 让工作人员知道自己负责的步骤和内容, 不仅提高了勘察工作的质量。还可以清楚的把握勘察工程的实施步骤, 了解工程整体的进度。

#### 2. 采用精细勘察技术

积极采用新技术新设备, 合理策划并布置勘探点位置, 以减少对原地层的扰动, 同时使勘探明确、准确刻画地层和构造、得到准确的试验数据和充分的数据解析结果, 为土体稳定性评价和地基处理提供原始依据<sup>[4]</sup>。

岩土原位测试则是精准勘察中的主要方法, 即在土体原来所处的位置, 基本保持其天然结构、天然含水量以及天然应力状态下, 测定岩土体的工程力学性质指标。原位测试方法包括静力触探 (CPT)、孔压静力触探 (CPTU)、标准贯入试验 (SPT) 与十字剪切试验 (VST)。

根据不同的土壤类型与对勘察成果的不同要求, 各原位测试方法的适用性如下表:

原位测试方法	静力触探 (CPT)	孔压静力触探 (CPTU)	标准贯入试验 (SPT)	十字板剪切试验 (VST)
土类差别	B	A	A	B
土层剖面	A	A	B	C
$u$	-	A	-	-
$\psi'$	C	B	C	-
$S_u$	B	B	C	A
$I_d$	A/B	A/B	B	-
$m_v$	C	B	-	-
$c_v$	-	A/B	-	-
$k$	-	B	-	-
$G_0$	B	B	C	-
$\sigma_h$	B/C	B/C	-	-
OCR	B	B	C	B/C
$\sigma - \varepsilon$	-	C	-	B
砾	-	-	B	-
砂	A	A	A	-
粉土	A	A	A	-
粘土	A	A	A	A
泥炭	A	A	A	B

注: 适应性说明, A高; B中; C差; -不适用。

其中:  $u$ : 原位静水压力;  $\psi'$ : 有效内摩擦角;  $S_u$ : 不排水抗剪强度;  $I_d$ : 密度指数;  $m_v$ : 压缩模量;  $c_v$ : 固结系数;  $k$ : 渗透系数;  $G_0$ : 小应变剪切模量;  $\sigma_h$ : 水平应力; OCR: 超固结比;  $\sigma - \varepsilon$ : 应力应变关系。

#### 3. 岩土勘察数字化和勘察信息库的建设

计算机的应用, 使岩土勘察趋于数字化成为可能, 利用计算机技术将测绘技术、数据库技术、计算机技术、地理信息系统、网络通信技术等信息进行结合; 勘察信息的数字化, 有利于岩土负责人对勘察数据的整合和勘察全过程的管理。

BIM技术在三维地质建模的应用, 使勘察信息立体化, 如上海、宁波等地出台的《上海市建设工程勘察质量信息化平台》《宁波市勘察质量信息化监管平台》及相关的技术数据, 实现无纸化编录和地质信息库的建立, 不仅节约了勘察成本, 同时也使野外编录工作规范化, 也能对现场勘察工作实行远程监督, 保证了工作效率和勘察质量。同时, 该平台也使得地质信息收集更加规范化, 建立起了该地区的地质信息库; 从长远看, 该数据库的建立可以进行数据共享, 避免重复工作, 从而节约勘察成本, 提高工作效率<sup>[5]</sup>。

#### 四、结束语

总而言之, 目前我国在离岸项目的岩土勘察工程中还未形成成熟的技术体系, 对所出现的问题进行深度分析, 能够有效强化勘察结果的质量与成效, 更为关键的是可以确保后续工程有序开展, 基于此要求相关工作者严格遵照国家相关法律、法规等开展岩土工程的勘察工作, 基于切实有效的举措确保勘察数据参数的精准性、合理性与有效性, 以此保证海上风电等离岸项目的岩土勘察质量, 确保整个建筑工程的施工质量, 同时为双碳目标的顺利实现奠定坚实基础。

#### 参考文献:

- [1] 岳进松. 探讨矿区岩土工程勘察中存在的问题与解决方法[J]. 世界有色金属, 2019, (24): 267-268.
- [2] 张孝存. 地基设计和岩土勘察过程中常见问题分析[J]. 建材与装饰, 2020, (5): 223-224.
- [3] 孙毓. 岩土工程勘察中常见问题分析及解决对策研究[J]. 散装水泥, 2020 (01): 53-54.
- [4] 郑亚娣, 曹启增, 刘阳. 岩土工程勘察中的基础地质技术应用策略[J]. 砖瓦, 2021 (03): 66-67.
- [5] 余福光. 探讨岩土工程勘察中常见问题及改进措施[J]. 建材与装饰, 2020, 612 (15): 202 - 203.